

**Family list**

1 application(s) for: **JP9168119**

**1**

**SOLID-STATE IMAGE PICKUP DEVICE AND ITS DRIVING METHOD**

**Inventor:** AKIYAMA IKUO

**Applicant:** NEC CORP

**EC:**

**IPC:** *H04N5/335*; *H04N5/335*; (IPC1-7): *H04N5/335*

**Publication** **JP9168119 (A)** - 1997-06-24  
**info:**

**Priority Date:** 1995-12-15

---

Data supplied from the *espacenet* database — Worldwide



# SOLID-STATE IMAGE PICKUP DEVICE AND ITS DRIVING METHOD

**Publication number:** JP9168119 (A)

**Publication date:** 1997-06-24

**Inventor(s):** AKIYAMA IKUO +

**Applicant(s):** NEC CORP +

**Classification:**

- international: **H04N5/335; H04N5/335;** (IPC1-7): H04N5/335

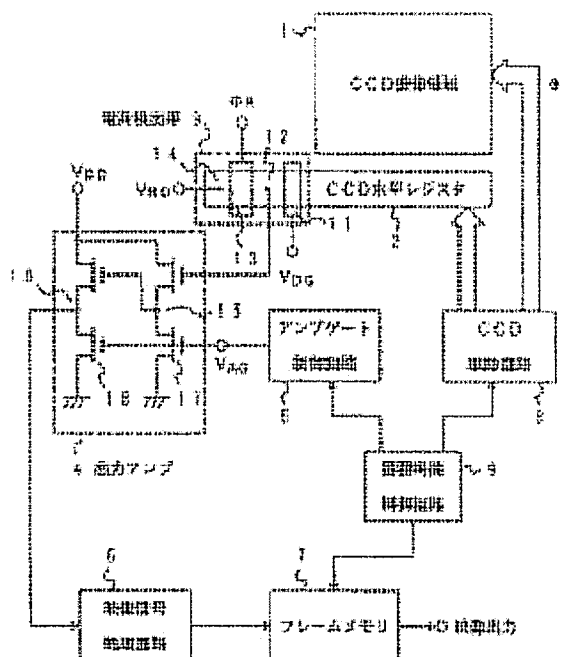
- European:

**Application number:** JP19950326721 19951215

**Priority number(s):** JP19950326721 19951215

## Abstract of JP 9168119 (A)

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To reduce shading of a black level by activating an output amplifier only for a signal output period with the action of an amplifier gate control circuit, pausing the output amplifier for other signal storage period and reducing diffusion of hot electrons. **SOLUTION:** A voltage signal amplitude-modulated from a charge detection section 3 is outputted externally at a ratio of one field for 4-field period via an output amplifier 4. The output amplifier 4 consists of, e.g. 2-stage source follower circuits 15, 16. Furthermore, an amplifier gate control circuit 5 is connected to gate terminals of lower MOS load resistors 17, 18 among MOS-FETs being component of the source follower circuits. A voltage of, e.g. nearly +1 to +3V is applied to the circuit 5 for a signal output period only to activate the output amplifier and 0V (ground voltage) is applied to the circuit 5 for a signal storage period to set an output voltage to be at a pause.



Data supplied from the **espacenet** database — Worldwide

(11)特許出願公開番号

特開平9-168119

(43)公開日 平成9年(1997)6月24日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

庁内整理番号

FI

### 技術表示箇所

H O 4 N 5/335

H O 4 N 5/335

P

審査請求 有 請求項の数4 OL (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平7-326721

(22)出願日 平成7年(1995)12月15日

(71)出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72)発明者 秋山 郁男

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

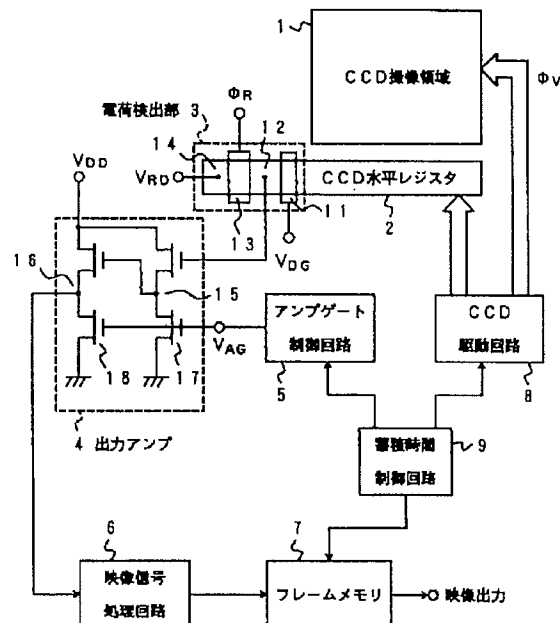
(74)代理人 弁理士 後藤 洋介 (外2名)

(54) 【発明の名称】 固体撮像装置およびその駆動方法

(57) 【要約】

【課題】 高感度モードでも暗電流等による黒レベルのシェーディングが発生しにくい固体撮像装置およびその駆動方法を提供する。

【解決手段】 固体撮像装置は入射光量に応じた信号電荷を蓄積する撮像領域１と、信号電荷の蓄積時間を制御する蓄積時間手段９と、蓄積時間内に蓄積された信号電荷を順次転送する電荷転送手段２と、転送されてきた信号電荷を電圧信号に変換する電荷検出部３と、電圧信号を映像信号として外部に出力するＭＯＳ－ＦＥＴによるソースフォロア回路で構成された出力アンプ４と、この出力アンプを構成するＭＯＳ負荷抵抗のゲートに接続されたアンプゲート制御回路５とを具備する。アンプゲート制御回路５からの制御電圧の発生により、信号出力区間ではＭＯＳ負荷抵抗をオン状態にして出力アンプ４を活動状態にし、信号蓄積期間ではＭＯＳ負荷抵抗をオフ状態にして出力アンプ４を休止状態にする。



【特許請求の範囲】

【請求項１】 入射光量に応じた信号電荷を蓄積する撮像領域と、  
前記信号電荷の蓄積時間を制御する蓄積時間手段と、  
前記蓄積時間内に蓄積された前記信号電荷を順次転送する電荷転送手段と、  
該電荷転送手段により転送されてきた前記信号電荷を電圧信号に変換する電荷検出部と、  
該電荷検出部に接続され、前記電圧信号を映像信号として外部に出力する少なくとも１段以上のMOS-FETによるソースフォロア回路で構成された出力アンプと、  
該出力アンプを構成するMOS負荷抵抗のゲートに接続されたアンプゲート制御回路とを具備することを特徴とする固体撮像装置。

【請求項２】 前記MOS負荷抵抗がエンハンスメント型である、請求項１に記載の固体撮像装置。

【請求項３】 前記MOS負荷抵抗がデプレッション型である、請求項１に記載の固体撮像装置。

【請求項４】 請求項１に記載の固体撮像装置を駆動する方法であって、  
前記アンプゲート制御回路から所定の制御電圧を発生させることにより、信号出力区間では前記MOS負荷抵抗をオン状態にして前記出力アンプを活動状態にし、信号蓄積期間では前記MOS負荷抵抗をオフ状態にして前記出力アンプを休止状態にすることを特徴とする固体撮像装置の駆動方法。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】本発明は蓄積時間制御方式による高感度モードを備えた固体撮像装置に関し、特に、暗電流等によるシェーディングを低減させた固体撮像装置の駆動方法に関する。

【０００２】

【従来の技術】図４に従来の２次元固体撮像装置の構成を示す。従来の２次元固体撮像装置は、電荷結合素子（以後、CCDと呼ぶ）撮像領域１０１と、CCD水平レジスタ１０２と、電荷検出部１０３と、出力アンプ１０４と、映像信号処理回路１０５と、フレームメモリ１０６と、CCD駆動回路１０７と、蓄積時間制御回路１０８とから構成されている。

【０００３】図５は図４に示した従来の２次元固体撮像装置の動作を説明するためのタイミング図であり、一例として蓄積時間が標準状態（約１／６０秒）の４倍（約１／１５秒）の場合が示されている。

【０００４】以下、図４と図５を参照して、従来の２次元固体撮像装置について説明する。まず、図４において、入射光量に応じてCCD撮像領域１０１中の光電変換素子群（図示せず）に蓄積された信号電荷は、所定の蓄積時間ごとに、すなわち本例の場合には４フィールド期間（約１／１５秒）ごとに、垂直転送パルス $\Phi_v$ に重

畳された信号電荷読み出しパルス１０９により、CCD垂直レジスタ（図示せず）に読み出される。次いで、これら信号電荷は所定のタイミングに従ってCCD垂直レジスタ（図示せず）とCCD水平レジスタ１０２中を順次転送され、電荷検出部１０３へと供給される。

【０００５】電荷検出部１０３は、出力ゲート電極１１０と、フローティング・ディフュージョン領域１１１と、リセットゲート電極１１２と、リセットドレイン１１３とで構成され、転送されて来た信号電荷を電圧信号に変換する役割を果たす。

【０００６】電荷検出部１０３からの振幅変調された電圧信号は、出力アンプ１０４を介して、４フィールド期間に１フィールドの割合で外部に出力される。ここで出力アンプ１０４は、必要とされる周波数帯域に合わせて１～３段の金属酸化半導体電界効果トランジスタ（MOS-FET）によるソースフォロア回路で構成されることが多い。本例では、２段のMOS-FETによるソースフォロア回路１１４と１１５で構成された場合が示されている。またソースフォロア回路を構成するMOS-FETのうち、下側のMOS負荷抵抗（ロードトランジスタとも呼ばれる）１１６、１１７のゲート端子には、一定の直流電圧 $V_{AG}$ が印加され低定電流源として動作するようになっている。ここで、本例ではMOS負荷抵抗１１６、１１７としてエンハンスメント型の場合を想定しているので、直流電圧 $V_{AG}$ の値としては＋１～＋３V程度が適当であるが、デプレッション型の場合にはソース電圧と同じ０V（GND電圧）とすることもできる。

【０００７】次に、出力アンプ１０４から出力される振幅変調された電圧信号は、映像信号処理回路１０５で雑音除去されると同時に時系列映像信号に変換され、さらに規定レベルまでの増幅やガンマ処理等の非線形処理が施された後に、通常の映像信号として外部に出力される。但し、映像信号処理回路１０５から出力される映像信号は、図５の１１８に示すごとく、４フィールド期間に１フィールドの割合で出力される間欠信号であるため、フレームメモリ１０６を介して、連続した映像信号１１９に変換される。

【０００８】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来の固体撮像装置では、出力アンプ１０４の発熱、あるいは出力アンプ１０４を構成するMOS-FETのショートチャネル効果に起因して発生するホットエレクトロンの拡散により、アンプ近傍の光電変換素子群に他の領域よりも多くの不要電荷（暗電流）が蓄積され、再生画面の左上をピークとする黒レベルのシェーディングが発生し、再生画像が著しく劣化している。

【０００９】そこで、本発明はこのような従来技術の欠点を解決すべくなされたものであって、その課題とするところは、高感度モードでも暗電流等による黒レベルの

シェーディングが発生しにくい固体撮像装置およびその駆動方法を提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明による固体撮像装置は、入射光量に応じた信号電荷を蓄積する撮像領域と、信号電荷の蓄積時間を制御する蓄積時間手段と、蓄積時間内に蓄積された信号電荷を順次転送する電荷転送手段と、この電荷転送手段により転送されてきた信号電荷を電圧信号に変換する電荷検出部と、この電荷検出部に接続され、電圧信号を映像信号として外部に出力する少なくとも1段以上のMOS-FETによるソースフォロア回路で構成された出力アンプと、この出力アンプを構成するMOS負荷抵抗のゲートに接続されたアンプゲート制御回路とを具備することを特徴とする。

【0011】また、本発明による固体撮像装置の駆動方法は、上記固体撮像装置を駆動する方法であって、アンプゲート制御回路から所定の制御電圧を発生させることにより、信号出力区間ではMOS負荷抵抗をオン状態にして出力アンプを活動状態にし、信号蓄積期間ではMOS負荷抵抗をオフ状態にして出力アンプを休止状態にすることを特徴とする。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態について図面を参照して詳細に説明する。

【0013】図1に、本発明の一実施形態による2次元固体撮像装置の構成を示す。図1に示された2次元固体撮像装置は、CCD撮像領域1と、CCD水平レジスタ2と、電荷検出部3と、出力アンプ4と、アンプゲート制御回路5と、映像信号処理回路6と、フレームメモリ7と、CCD駆動回路8と、蓄積時間制御回路9とから構成されている。図1に示された本発明に係る2次元固体撮像装置と図4に示した従来の2次元固体撮像装置との相違点は、本発明のものではアンプゲート制御回路5が備えられたことにある。

【0014】図2は図1に示した2次元固体撮像装置の動作を説明するためのタイミング図であり、一例として蓄積時間が標準状態（約1/60秒）の4倍（約1/15秒）の場合が示されている。

【0015】以下、図1と図2を参照して、本実施形態による2次元固体撮像装置について説明する。まず、図1において、入射光量に応じてCCD撮像領域1中の光電変換素子群（図示せず）に蓄積された信号電荷は、所定の蓄積時間ごとに、すなわち本例の場合には4フィールド期間（約1/15秒）ごとに、垂直転送パルス $\Phi_v$ に重畳された信号電荷読み出しパルス10により、CCD垂直レジスタ（図示せず）に読み出される。次いで、これら信号電荷は所定の駆動タイミングに従ってCCD垂直レジスタ（図示せず）とCCD水平レジスタ2中を順次転送され、電荷検出部3へと供給される。

【0016】電荷検出部3は、出力ゲート電極11と、

フローティング・ディフュージョン領域12と、リセットゲート電極13と、リセットドレイン14とで構成され、転送されて来た信号電荷を電圧信号に変換する役割を果たす。

【0017】電荷検出部3からの振幅変調された電圧信号は、出力アンプ4を介して、4フィールド期間に1フィールドの割合で外部に出力される。ここで出力アンプ4は、一例として2段のソースフォロア回路15と16で構成された場合が示されている。またソースフォロア回路を構成するMOS-FETのうち、下側のMOS負荷抵抗17、18のゲート端子には、アンプゲート制御回路5が接続されている。

【0018】ここで、アンプゲート制御回路5の働きは、信号出力期間のみ+1～+3V程度の電圧を印加して出力アンプ4が活動状態になるようにし、信号蓄積期間では0V（GND電圧）の電圧を印加して出力アンプ4が休止状態となるように動作している。

【0019】図3にMOS負荷抵抗（ロードトランジスタ）17、18の伝達特性を示す。本実施の形態では、MOS負荷抵抗としてエンハンスメント型を想定しているため、アンプゲート電圧（ゲート・ソース間電圧） $V_{AG}$ として約+2Vを印加したとき所定の量のドレイン電流 $I_D$ が流れ、出力アンプ4が活動状態となることが分かる。また、アンプゲート電圧 $V_{AG}$ が0Vのときにはドレイン電流 $I_D$ が零となり、MOS負荷抵抗17、18がカットオフして出力アンプ4が休止状態となることが分かる。

【0020】次に、出力アンプ4から出力される振幅変調された電圧信号は、映像信号処理回路6で雑音除去されると同時に時系列映像信号に変換され、さらに規定レベルまでの増幅やガンマ処理等の非線形処理が施された後に、通常の映像信号として外部に出力される。但し、映像信号処理回路6から出力される映像信号は、図2の19に示すごとく、4フィールド期間に1フィールドの割合で出力される間欠信号であるため、フレームメモリ7を介して、連続した映像信号20に変換される。

【0021】本発明は上述した実施の形態には限定せず、本発明の趣旨を逸脱しない範囲内で種々の変更が可能である。例えば、MOS負荷抵抗はデプレッション型でも良い。この場合には、信号出力期間ではアンプゲート電圧 $V_{AG}$ として0V（GND電圧）を印加することにより、MOS負荷抵抗をオン状態にして出力アンプを活動状態にし、また、信号蓄積区間ではアンプゲート電圧 $V_{AG}$ として-8～-9V程度の電圧を印加することにより、MOS負荷抵抗をオフ状態にして出力アンプを休止状態にすれば良い。

【0022】

【発明の効果】以上の説明より明らかなように、本発明の固体撮像装置では、アンプゲート制御回路の作用により、信号出力期間のみ出力アンプが活動状態となり、そ

の他の信号蓄積期間では出力アンプが休止状態となっている。このため、出力アンプの発熱、および出力アンプを構成するMOS-FETのショートチャネル効果に起因して発生するホットエレクトロンの拡散は、上記実施の形態の場合、従来例の約1/4に軽減される。さらに、蓄積時間が長くなるに従って、すなわち、高感度になるに従って、この効果は顕著となる。このため、アンプ近傍の光電変換素子群に他の領域よりも多くの不要電荷（暗電流）が蓄積されることによって発生する再生画面の左上をピークとする黒レベルのシェーディングを低減することができ、その効果は大きい。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態による2次元固体撮像装置の構成を示すブロック図である。

【図2】図1に示した2次元固体撮像装置の動作を説明するためのタイミング図である。

【図3】図1に示した2次元固体撮像装置に使用される出力アンプを構成するMOS負荷抵抗の伝達特性を示す図である。

【図4】従来の2次元固体撮像装置の構成を示すブロッ

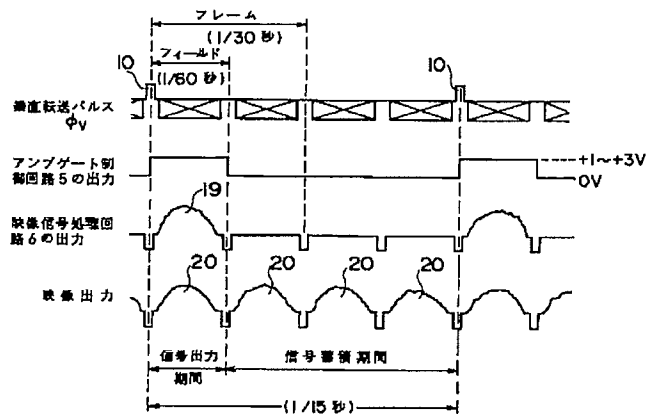
ク図である。

【図5】図4に示した2次元固体撮像装置の動作を説明するためのタイミング図である。

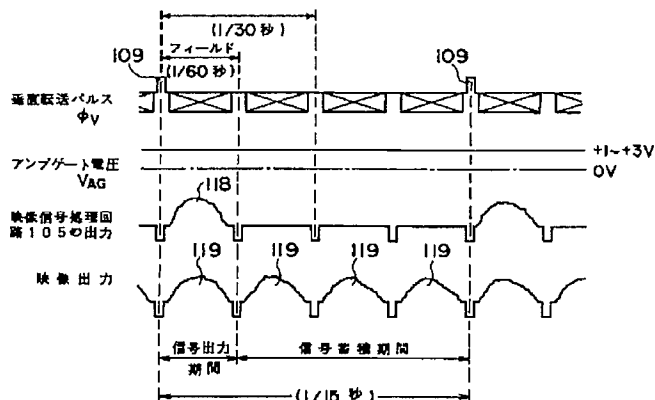
#### 【符号の説明】

- 1     CCD撮像領域
- 2     CCD水平レジスタ
- 3     電荷検出部
- 4     出力アンプ
- 5     アンプゲート制御回路
- 6     映像信号処理回路
- 7     フレームメモリ
- 8     CCD駆動回路
- 9     蓄積時間制御回路
- 11    出力ゲート電極
- 12    フローティング・ディフュージョン領域
- 13    リセットゲート電極
- 14    リセットドレイン
- 15, 16    ソースフォロア回路
- 17, 18    MOS負荷抵抗（ロードトランジスタ）

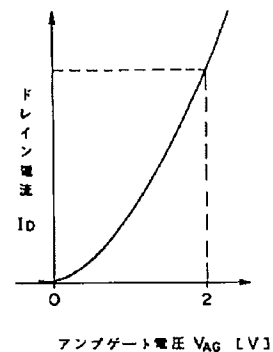
【図2】



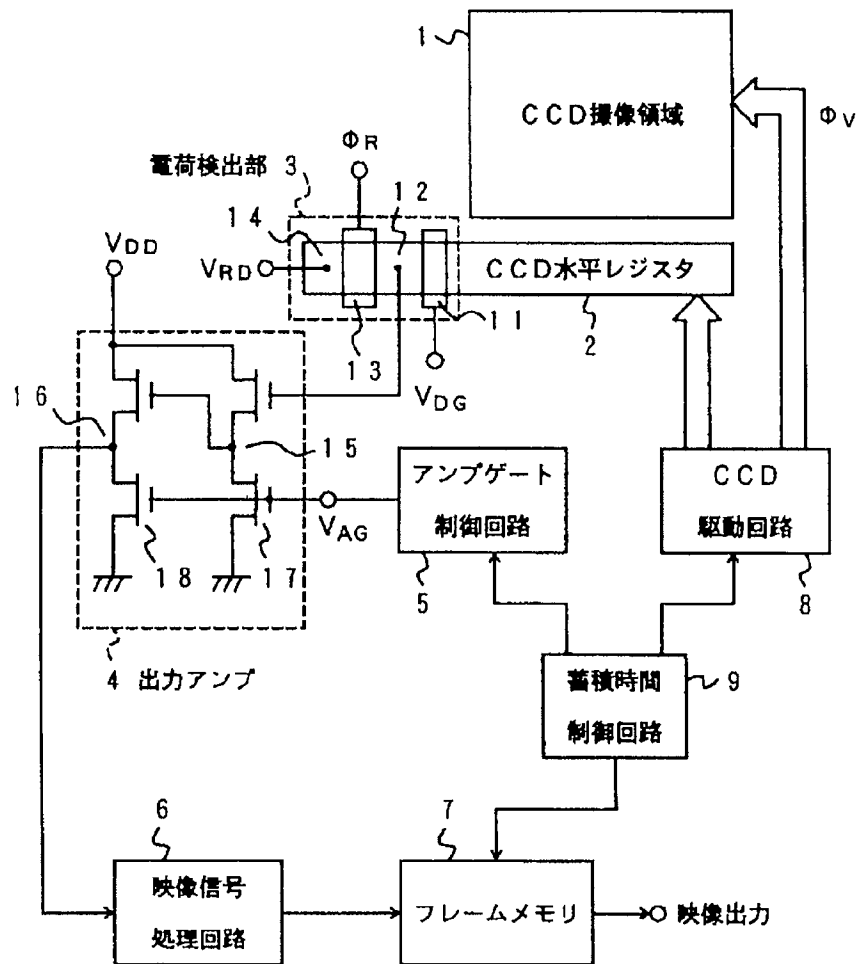
【図5】



【図3】



【図1】





【図4】

